

Abstracts sheet

DE 26 37 659 A1

(English Translation of claim 1)

In a pair of toothed gears,

- mating teeth formed to have active profiles perpendicular to the pitch line of said pair which have at least one culmination point substantially removed from said pitch line,
- said profiles of at least one of said pair having a variable-curvature portion with curvature that increases with distance from the pitch surface of said one of said pair,
- one of said active profiles having a convex portion engaging a concave portion on the other of said active profiles,
- said concave portion having a slightly larger radius of curvature at said culmination point than said convex portion,
- the evolute of said variable-curvature portion being tangent to a line passing through said culmination point and the pitch point of said pair at a point adjacent to said pitch point.

DE 698 04 435 T2

The system has a first gear (10) with multiple teeth having a tooth profile with a first transition zone (10a). This zone lies between a first concave portion (10b) lying within the dedendum of gear (10) and a first convex portion (10c) lying within the addendum of the gear.

A meshing gear (12) has multiple teeth with a second tooth profile including a second transition zone (12a). This zone lies between second concave and convex portions (12b, 12c) which also lie within the dedendum and addendum of the gear (12). The concave and convex portions of each gear are conjugate with each other.

Advantage - The gears may be designed so that no meshing teeth contact occurs along the transition zones. As an alternative, the teeth may be designed to have nearly constant contact stresses on meshing teeth.

DE 101 19 235 A1

Novelty - The main body (2) is made of a first plastic; the toothed (3) section (4) of a second. Both plastics are of equivalent composition, excepting that the first includes reinforcing fibers.

Detailed Description - An INDEPENDENT CLAIM is included for the method of manufacture in the form described, both plastics being injection-molded.

Use - To make plastic gear wheels, especially worm pinions used in vehicular steering systems.

Advantage - The product is low in cost yet reliable. It avoids the danger in prior art that the main body can separate from the soft plastic toothed section. It also avoids additional costs of mechanical keying to prevent separation. The design is a judicious combination of strength in the main body resulting from fiber reinforcement, strong bonding between the two plastics because they are the same, and softer teeth which cause less noise.



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 101 19 235 A 1**

51 Int. Cl.⁷:
F 16 H 55/17
B 29 D 15/00
B 29 C 70/00
B 29 C 45/00

21 Aktenzeichen: 101 19 235.5
22 Anmeldetag: 19. 4. 2001
43 Offenlegungstag: 31. 10. 2001

DE 101 19 235 A 1

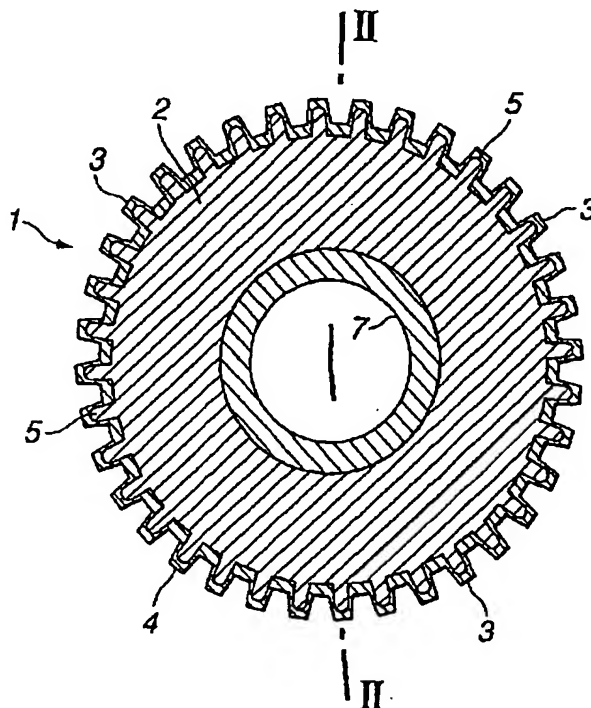
30 Unionspriorität:
P 00-119635 20. 04. 2000 JP
71 Anmelder:
Unisia Jecs Corp., Atsugi, Kanagawa, JP
74 Vertreter:
Hoefer, Schmitz, Weber, 81545 München

72 Erfinder:
Shiga, Hiroataka, Atsugi, Kanagawa, JP; Tsuboi,
Atsushi, Atsugi, Kanagawa, JP; Morioka, Yuzuru,
Atsugi, Kanagawa, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.
Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Kunststoffzahnrad und Verfahren zu dessen Herstellung

57 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kunststoffzahnrad, umfassend einen Hauptkörperabschnitt (2) und einen gezahnten Abschnitt (4). Der Hauptkörperabschnitt (2) ist aus einem Verstärkungsfasern enthaltenden Kunstharz hergestellt. Der gezahnte Abschnitt (4) ist aus einem Kunstharz hergestellt, welches das gleiche wie das Kunstharz des Hauptkörperabschnitts (2) ist, mit dem Unterschied, das es keine Verstärkungsfasern enthält. Weiterhin wird erfindungsgemäß ebenfalls ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Kunststoffzahnrades beschrieben.



DE 101 19 235 A 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kunststoffzahnrad, welches geeignet ist, auf verschiedene Kraftübertragungszahnräder, wie etwa ein Schneckenrad eines Fahrzeuglenksystems, angewandt zu werden. Die vorliegende Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Kunststoffzahnrad.

[0002] Ein Zahnrad zur Übertragung von Kraft muß eine vorbestimmte mechanische Festigkeit aufweisen und eine Entstehung eines Geräuschs infolge eines Eingriffs von Zähnen weitest möglich unterdrücken.

[0003] So ist, wie in der japanischen vorläufigen Patentveröffentlichung Nr. 1-250668 offenbart, ein Kunststoffzahnrad vorgeschlagen, welches aus einem Hauptkörperabschnitt und einem gezahnten Abschnitt, der mit einer Vielzahl von Zähnen ausgebildet ist, besteht. Der Hauptkörperabschnitt ist aus einem Hartkunststoffmaterial ausgebildet, und der gezahnte Abschnitt ist aus einem Weichkunststoffmaterial ausgebildet.

[0004] Das oben beschriebene Kunststoffzahnrad kann eine gewünschte mechanische Festigkeit aufweisen, da der Hauptkörperabschnitt aus einem Hartkunststoffmaterial hergestellt ist, und es kann ferner eine Entstehung eines Geräuschs unterdrücken, da der gezahnte Abschnitt aus einem Weichkunststoffmaterial hergestellt ist.

[0005] Jedoch weist das Kunststoffzahnrad des Standes der Technik das Problem auf, daß auf Grund der Tatsache, daß der Hauptkörperabschnitt aus einem Hartkunstharz hergestellt ist und der gezahnte Abschnitt aus einem Weichkunstharz hergestellt ist, das heißt, beide sind aus verschiedenen Materialien hergestellt, die Möglichkeit besteht, daß der Verbindungszustand der beiden tendenziell zu einer Verringerung der Stabilität und Zuverlässigkeit führt. Aus diesem Grund ist es erforderlich, eine mechanische Befestigungseinrichtung, wie etwa Vorsprünge und Vertiefungen, an der Verbindungsstelle zwischen dem Hauptkörperabschnitt und dem gezahnten Abschnitt vorzusehen. Dies führt zu der Möglichkeit eines Anstiegs der Herstellkosten.

[0006] Dementsprechend ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Kunststoffzahnrad zu schaffen, welches mit niedrigen Kosten hergestellt werden kann.

[0007] Es ist eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zur Herstellung eines Zahnrad mit den oben genannten Merkmalen zu schaffen.

[0008] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch die Merkmale der Ansprüche 1, 6 bzw. 9 gelöst, die Unteransprüche zeigen weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.

[0009] Um die oben genannten Aufgaben zu lösen, ist gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung ein Kunststoffzahnrad mit einem aus einem ersten Kunstharz bestehenden Hauptkörperabschnitt und einem gezahnten Abschnitt, welcher eine Vielzahl von Zähnen aufweist und aus einem zweiten Kunstharz besteht, vorgesehen, wobei das erste Kunstharz und das zweite Kunstharz hinsichtlich der Zusammensetzung einander entsprechen, abgesehen davon, daß das erste Kunstharz ferner Verstärkungsfasern enthält.

[0010] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung eines Kunststoffzahnrad mit einem Hauptkörperabschnitt und einem gezahnten Abschnitt, welcher eine Vielzahl von Zähnen aufweist, vorgesehen, umfassend einen Hauptkörperabschnitt-Ausbildungsschritt zur Ausbildung des Hauptkörperabschnitts aus einem ersten Kunstharz durch Spritzgießen und einen Zahnabschnitt-Ausbildungsschritt zur Ausbildung des gezahnten Abschnitts aus einem zweiten Kunstharz durch Spritzgießen, wobei das erste Kunstharz und das zweite

Kunstharz hinsichtlich der Zusammensetzung einander entsprechen, abgesehen davon, daß das erste Kunstharz ferner Verstärkungsfasern enthält, und wobei das Spritzgießen des Hauptkörperabschnitts bzw. des Zahnabschnitt-Ausbildungsschritts ausgeführt wird, nachdem der Hauptkörperabschnitt bzw. der gezahnte Abschnitt, welcher durch den jeweils anderen des Hauptkörperabschnitt-Ausbildungsschritts bzw. des Zahnabschnitt-Ausbildungsschritts erhalten wird, in eine Form angeordnet wurde.

[0011] Die weiteren Aufgaben und Merkmale der vorliegenden Erfindung gehen aus der nachfolgenden Beschreibung unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung deutlich hervor.

[0012] Fig. 1 ist eine Querschnittsansicht eines Kunststoffzahnrad gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0013] Fig. 2 ist eine Querschnittsansicht längs der Linie II-II von Fig. 1;

[0014] Fig. 3 ist eine vergrößerte Ansicht eines wesentlichen Abschnitts von Fig. 1;

[0015] Fig. 4 ist eine Ansicht zur Erläuterung eines Schritts zur Ausbildung eines Hauptkörperabschnitts des Zahnrad von Fig. 1;

[0016] Fig. 5 ist eine Querschnittsansicht des durch den Schritt von Fig. 4 hergestellten Hauptkörperabschnitts;

[0017] Fig. 6 ist eine Ansicht zur Erläuterung eines Schritts eines Anordnens des Hauptkörperabschnitts von Fig. 5 in eine Form und eines Ausbildens eines gezahnten Abschnitts durch Spritzgießen;

[0018] Fig. 7 ist eine Ansicht ähnlich Fig. 1, jedoch zeigt sie ein weiteres Ausführungsbeispiel;

[0019] Fig. 8 ist eine Querschnittsansicht längs der Linie VIII-VIII von Fig. 7;

[0020] Fig. 9 ist eine Ansicht ähnlich Fig. 1, jedoch zeigt sie ein weiteres Ausführungsbeispiel;

[0021] Fig. 10 ist eine Ansicht längs der Linie X-X von Fig. 9;

[0022] Fig. 11 ist eine vergrößerte Ansicht eines wesentlichen Abschnitts von Fig. 9;

[0023] Fig. 12 ist eine Ansicht ähnlich Fig. 1, jedoch zeigt sie ein weiteres Ausführungsbeispiel;

[0024] Fig. 13 ist eine Querschnittsansicht längs der Linie XIII-XIII von Fig. 12; und

[0025] Fig. 14 ist eine vergrößerte Ansicht eines wesentlichen Abschnitts von Fig. 12.

[0026] In der Zeichnung ist ein Kunststoffzahnrad generell mit einem Bezugszeichen 1 bezeichnet und besteht aus einem Hauptkörperabschnitt 2 und einem gezahnten Abschnitt 4, welcher mit einer Vielzahl von Zähnen 3 ausgebildet ist. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist das Zahnrad 1 beispielhaft als ein außengezahntes Zahnrad dargestellt.

[0027] Der Hauptkörperabschnitt 2 besteht aus einem Kunstharz, wie etwa Polyamid, Polyacetal, gesättigtem Polyester, Polyether und Etherketon. Das Kunstharz enthält Verstärkungsfasern, wie etwa Metallfasern, Kohlefasern und/oder Glasfasern. Der Hauptkörperabschnitt 2 weist Zahnkernabschnitte 5 auf, welche sich jeweils in das Innere jedes Zahns 3 erstrecken. Jeder Zahnkernabschnitt 5 weist ein in Radialrichtung äußeres Ende, welches rund bzw. bogenförmig ist, und eine Axiallänge W2 auf, welche kleiner ist als die Axiallänge W1 des Kunststoffzahnrad 1.

[0028] Auf den in Axialrichtung gegenüberliegenden Seiten des Hauptkörperabschnitts 2 ist ein Paar von Umfangsringvertiefungen 6 ausgebildet. Ferner ist auf der Innenumfangsseite des Hauptkörperabschnitts 2 ein Ring 7 angeordnet, welcher aus einem Stahl, wie etwa S45C (Kohlenstoffstahl nach der japanischen Industriennorm), besteht.

[0029] Der gezahnte Abschnitt 4 besteht aus einem Kunst-

harz, welches das gleiche ist wie das Harz, aus welchem der Hauptkörperabschnitt 2 besteht, abgesehen davon, daß es keinerlei Verstärkungsfasern enthält. Das heißt, das Kunstharz, aus welchem der Hauptkörperabschnitt 2 besteht, und das Kunstharz, aus welchem der gezahnte Abschnitt 4 besteht, unterscheiden sich lediglich darin, daß das Kunstharz, aus welchem der Hauptkörperabschnitt 2 besteht, ferner die Verstärkungsfasern enthält, bzw. das Kunstharz, aus welchem der Hauptkörperabschnitt 2 besteht, und das Kunstharz, aus welchem der gezahnte Abschnitt 4 besteht, entsprechen hinsichtlich der Zusammensetzung einander, abgesehen davon, daß das Kunstharz, aus welchem der Hauptkörperabschnitt 2 besteht, ferner Verstärkungsfasern enthält.

[0030] Das Kunststoffzahnrad 1 wird in der folgenden Weise hergestellt.

[0031] Zuerst wird entweder der Hauptkörperabschnitt 2 oder der gezahnte Abschnitt 4, das heißt, bei diesem Ausführungsbeispiel der Hauptkörperabschnitt 2, durch Spritzgießen ausgebildet. Genauer wird, wie in Fig. 4 dargestellt, in dem Zustand, in welchem der Ring 4 in einer Form 10 angeordnet ist, ein Kunstharz mit Verstärkungsfasern mittels einer Düse 11 und eines Gießlaufs 12 in die Form 10 gespritzt (Hauptkörperabschnitt-Ausbildungsschritt). In diesem Fall wird das Kunstharz, welches Verstärkungsfasern enthält und den Hauptkörperabschnitt 2 bildet, derart gespritzt, daß bewirkt wird, daß die Verstärkungsfasern sich von einer in Radialrichtung inneren Seite zu einer in Radialrichtung äußeren Seite des Hauptkörperabschnitts 2 erstrecken.

[0032] Dadurch wird der in Fig. 5 dargestellte Hauptkörperabschnitt 2 erhalten. In der Zwischenzeit werden Abschnitte, wie etwa die Düse 11 und der Gießlauf 12, welche beim Spritzgießen des Hauptkörperabschnitts 2 ausgebildet wurden, nach dem Spritzgießen weggeschnitten.

[0033] Anschließend wird, wie in Fig. 6 dargestellt, der gezahnte Abschnitt 4 durch Spritzgießen ausgebildet, wobei der Hauptkörperabschnitt 2 in einer Form 13 angeordnet ist (Zahnabschnitt-Ausbildungsschritt). Der Zahnabschnitt 4 besteht aus einem Kunstharz, welches das gleiche ist wie das Kunstharz, aus welchem der Hauptkörperabschnitt 2 besteht, abgesehen davon, daß es keinerlei Verstärkungsfasern enthält. In der Zwischenzeit wird bei diesem Ausführungsbeispiel das den gezahnten Abschnitt 4 bildende Kunstharz ebenfalls in die Ringvertiefungen 6 eingeführt, welche im Hauptkörperabschnitt 2 ausgebildet sind, um dieselben zu füllen.

[0034] Dadurch wird das in Fig. 1 dargestellte Kunststoffzahnrad 1 erhalten.

[0035] Das durch den oben beschriebenen Hauptkörperabschnitt-Ausbildungsschritt und den oben beschriebenen Zahnabschnitt-Ausbildungsschritt hergestellte Kunststoffzahnrad 1 besteht generell bzw. im wesentlichen aus dem gleichen Kunstharz, und der Hauptkörperabschnitt enthält Verstärkungsfasern, der gezahnte Abschnitt 4 jedoch nicht.

[0036] Aus diesem Grund kann das oben beschriebene Kunststoffzahnrad 1 eine gewünschte mechanische Festigkeit erhalten, da der Hauptkörperabschnitt 2 aus einem Kunststoff mit Verstärkungsfasern besteht, und kann ein Geräusch verhindern bzw. unterdrücken, da der gezahnte Abschnitt 4 aus einem Kunstharz besteht, welches keine Verstärkungsfasern enthält. Ferner bestehen der Hauptkörperabschnitt 2 und der gezahnte Abschnitt 4 generell bzw. im wesentlichen aus dem gleichen Kunstharz, so daß beide fest verbunden bzw. vereint sind. Folglich wird es überflüssig, eine mechanische Befestigungseinrichtung zwischen dem Hauptkörperabschnitt 2 und dem gezahnten Abschnitt 4 vorzusehen.

[0037] Dementsprechend kann das Kunststoffzahnrad 1

durch das oben beschriebene Verfahren bei niedrigen Kosten hergestellt werden.

[0038] Ferner kann aufgrund der Tatsache, daß der gezahnte Abschnitt 4 den Zahnkernabschnitt 5 aufweist, welcher sich ins Innere jedes Zahns 3 erstreckt, die mechanische Festigkeit jedes Zahns 3 durch den Zahnkernabschnitt 5 erhöht werden.

[0039] Ferner weist, da jeder Zahnkernabschnitt 5 ein in Radialrichtung äußeres Ende aufweist, welches rund bzw. bogenförmig ist, dieser keinerlei winkligen bzw. kantigen Abschnitt auf, wodurch es möglich ist, Spannungskonzentrationen an der Verbindungsstelle zwischen dem Zahnkernabschnitt 5 des Hauptkörperabschnitts 2 und dem gezahnten Abschnitt 4 wirksam zu verhindern.

[0040] Ferner wird, da der Hauptkörperabschnitt-Ausbildungsschritt zum Spritzgießen des Hauptkörperabschnitts 2 vor dem Zahnabschnitt-Ausbildungsschritt zum Spritzgießen des gezahnten Abschnitts 4 ausgeführt wird, der Hauptkörperabschnitt 2, welcher den größten Teil des Volumens des Kunststoffzahnrads 1 in Anspruch nimmt, zuerst aus einem Kunstharz mit Verstärkungsfasern durch Spritzgießen ausgebildet. Nach einer Kontraktion und Verfestigung des Hauptkörperabschnitts 2 wird der gezahnte Abschnitt 4 durch Spritzgießen ausgebildet, wobei der Hauptkörperabschnitt 2 in der Form 13 angeordnet ist. Da der Hauptkörperabschnitt 2 aus einem Kunstharz mit Verstärkungsfasern besteht, kann dessen Kontraktion klein sein. Nach einem Spritzgießen des gezahnten Abschnitts 4 ist die Maßgenauigkeit des Kunststoffzahnrads 1 lediglich in Abhängigkeit der Kontraktion des gezahnten Abschnitts 4 festgelegt, wodurch es möglich wird, das Kunststoffzahnrad 1 mit einer hohen Maßgenauigkeit zu erhalten.

[0041] Ferner wird beim Hauptkörperabschnitt-Ausbildungsschritt das Spritzen derart ausgeführt, daß bewirkt wird, daß die Verstärkungsfasern von einer in Radialrichtung inneren Seite zu einer in Radialrichtung äußeren Seite des Hauptkörperabschnitts 2 verlaufen. Dadurch wird es möglich, eine Radialkontraktion des Hauptkörperabschnitts 2 zu unterdrücken, wodurch die Maßgenauigkeit verbessert und ferner eine Gleichmäßigkeit der mechanischen Festigkeit erreicht werden.

[0042] Fig. 7 bis 14 zeigen weitere Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung. In Fig. 7 bis 14 sind gleiche bzw. entsprechende Abschnitte zu den Abschnitten des vorhergehenden Ausführungsbeispiels, beschrieben unter Bezugnahme auf Fig. 1 bis 6, durch gleiche Bezugszeichen bezeichnet, und deren wiederholte Beschreibung wird ausgelassen.

[0043] Beim Ausführungsbeispiel von Fig. 7 und 8 weist der Hauptkörperabschnitt 12 des Kunststoffzahnrads 11 auf den gegenüberliegenden Seiten davon keine Ringvertiefung 6 wie beim vorhergehenden Ausführungsbeispiel von Fig. 1 bis 6 auf.

[0044] Das vorliegende Ausführungsbeispiel ermöglicht, daß der Hauptkörperabschnitt 2 teilweise eine größere Dicke und eine verbesserte mechanische Festigkeit aufweist. Abgesehen von dem oben Dargelegten ist dieses Ausführungsbeispiel im wesentlichen ähnlich dem vorhergehenden Ausführungsbeispiel und kann im wesentlichen die gleiche Wirkung hervorrufen.

[0045] Beim Ausführungsbeispiel von Fig. 9 bis 11 ist das Kunststoffzahnrad 21 zusätzlich zu einer Abwandlung von Fig. 7 und 8 wie folgt abgewandelt. Das in Radialrichtung äußere Ende jedes der Zahnkernabschnitte 25 des Hauptkörperabschnitts 22 ist nicht rund, sondern annähernd flach. Der gezahnte Abschnitt 24 ist entsprechend der Abwandlung der Zahnkernabschnitte 25 gestaltet.

[0046] Dieses Ausführungsbeispiel ermöglicht eine Ver-

größerung des Flächenbereichs der Außenfläche jedes Zahnkernabschnitts 25 und erhöht dadurch die Verbindungsfestigkeit zwischen dem Zahnkernabschnitt 25 und dem gezahnten Abschnitt 24. Abgesehen von dem oben Dargelegten ist dieses Ausführungsbeispiel im wesentlichen ähnlich dem Ausführungsbeispiel von Fig. 7 und 8 und kann im wesentlichen die gleiche Wirkung hervorrufen.

[0047] Beim Ausführungsbeispiel von Fig. 12 bis 14 ist das Kunststoffzahnrad 31 zusätzlich zu einer Abwandlung von Fig. 7 und 8 wie folgt abgewandelt. Der Hauptkörperabschnitt 32 weist keinen Zahnkernabschnitt 5 bzw. 25 wie bei den vorhergehenden Ausführungsbeispielen auf, sondern weist einen gleichmäßig gekrümmten Außenumfang auf. Der gezahnte Abschnitt 34 weist einen Innenumfang auf, welcher entsprechend dem Außenumfang des Hauptkörperabschnitts 32 ausgebildet ist.

[0048] Dieses Ausführungsbeispiel ermöglicht eine einfache Herstellung des Hauptkörperabschnitts 2. Abgesehen von dem oben Dargelegten ist dieses Ausführungsbeispiel im wesentlichen ähnlich dem vorhergehenden Ausführungsbeispiel von Fig. 7 und 8 und kann im wesentlichen die gleiche Wirkung hervorrufen.

[0049] Aus obiger Ausführung geht hervor, daß die vorliegende Erfindung den Erhalt eines Kunststoffzahnrad, dessen Herstellkosten niedrig sind, und ein Verfahren zu dessen Herstellung ermöglicht.

[0050] Somit betrifft die vorliegende Erfindung ein Kunststoffzahnrad umfassend einen Hauptkörperabschnitt 2 und einen gezahnten Abschnitt 4. Der Hauptkörperabschnitt 2 ist aus einem Verstärkungsfasern enthaltenden Kunstharz hergestellt. Der gezahnte Abschnitt 4 ist aus einem Kunstharz hergestellt, welches das gleiche wie das Kunstharz des Hauptkörperabschnitts 2 ist, mit dem Unterschied, dass es keine Verstärkungsfasern enthält. Weiterhin wird erfindungsgemäß ebenfalls ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Kunststoffzahnrad beschrieben.

[0051] Der gesamte Inhalt der japanischen Patentanmeldung Nr. P2000-119635, eingereicht am 20. April 2000, ist hierin durch Verweis enthalten.

[0052] Obwohl die Erfindung unter Bezugnahme auf bestimmte Ausführungsbeispiele der Erfindung beschrieben wurde, ist die Erfindung nicht auf die oben beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt. Abwandlungen und Änderungen der oben beschriebenen Ausführungsbeispiele werden Fachleuten auf diesem Gebiet im Lichte der obigen Offenbarung in den Sinn kommen. Beispielsweise kann das Kunststoffzahnrad ein innengezahntes Zahnrad sein. Ferner kann der gezahnte Abschnitt zuerst geformt werden, und anschließend kann der Hauptkörperabschnitt geformt werden, wobei der gezahnte Abschnitt in einer Form angeordnet ist. Der Umfang der Erfindung ist unter Bezugnahme auf die folgenden Ansprüche definiert.

Patentansprüche

1. Kunststoffzahnrad, umfassend:
ein aus einem ersten Kunstharz bestehenden Hauptkörperabschnitt (2; 12; 22; 32); und
ein gezahnter Abschnitt (4; 24; 34), welcher eine Vielzahl von Zähnen (3) aufweist und aus einem zweiten Kunstharz besteht;
wobei das erste Kunstharz und das zweite Kunstharz hinsichtlich der Zusammensetzung einander entsprechen, abgesehen davon, daß das erste Kunstharz ferner Verstärkungsfasern enthält.
2. Kunststoffzahnrad nach Anspruch 1, wobei der Hauptkörperabschnitt (2; 12; 22; 32) Zahnkernabschnitte (5; 25) umfasst, die jeweils im Innern jedes der

Zähne (3) des gezahnten Abschnitts (4; 24; 34) angeordnet sind.

3. Kunststoffzahnrad nach Anspruch 2, wobei jeder der Zahnkernabschnitte (5; 25) des gezahnten Abschnitts (4; 24; 34) ein in Radialrichtung äußeres Ende umfasst, welches rund ist.

4. Kunststoffzahnrad nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das erste Kunstharz und das zweite Kunstharz Polyamid, Polyacetal, gesättigter Polyester, Polyether oder Etherketon sind.

5. Kunststoffzahnrad nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Verstärkungsfasern mindestens eine Art von Fasern, bestehend aus Metallfasern, Kohlefasern oder Glasfasern, umfassen.

6. Verfahren zur Herstellung eines Kunststoffzahnrad mit einem Hauptkörperabschnitt (2; 12; 22; 32) und einem gezahnten Abschnitt (4; 24; 34), welcher eine Vielzahl von Zähnen (3) aufweist, umfassend:

Ausbilden eines Hauptkörperabschnitts (2; 12; 22; 32) aus einem ersten Kunstharz durch Spritzgießen; und
Ausbilden eines gezahnten Abschnitts (4; 24; 34) aus einem zweiten Kunstharz durch Spritzgießen;

wobei das erste Kunstharz und das zweite Kunstharz hinsichtlich der Zusammensetzung einander entsprechen, abgesehen davon, daß das erste Kunstharz ferner Verstärkungsfasern enthält.

7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei das erste Kunstharz und das zweite Kunstharz aus Polyamid, Polyacetal, gesättigtem Polyester, Polyether oder Etherketon bestehen.

8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, wobei die Verstärkungsfasern mindestens eine Art von Fasern, bestehend aus Metallfasern, Kohlefasern oder Glasfasern, umfassen.

9. Verfahren zur Herstellung eines Kunststoffzahnrad mit einem Hauptkörperabschnitt (2; 12; 22; 32) und einem gezahnten Abschnitt (4; 24; 34), welcher eine Vielzahl von Zähnen (3) aufweist, umfassend:

einen Hauptkörperabschnitt-Ausbildungsschritt zur Ausbildung des Hauptkörperabschnitts (2; 12; 22; 32) aus einem ersten Kunstharz durch Spritzgießen; und
einen Zahnabschnitt-Ausbildungsschritt zur Ausbildung des gezahnten Abschnitts (4; 24; 34) aus einem zweiten Kunstharz durch Spritzgießen;

wobei das erste Kunstharz und das zweite Kunstharz hinsichtlich der Zusammensetzung einander entsprechen, abgesehen davon, daß das erste Kunstharz ferner Verstärkungsfasern enthält; und

wobei das Spritzgießen des Hauptkörper-Ausbildungsschritts bzw. des Zahnabschnitt-Ausbildungsschritts ausgeführt wird, nachdem der Hauptkörperabschnitt (2; 12; 22; 32) bzw. der gezahnte Abschnitt (4; 24; 34), welcher durch den jeweils anderen des Hauptkörperabschnitt-Ausbildungsschritts bzw. des Zahnabschnitt-Ausbildungsschritts erhalten wird, in einer Form (13) angeordnet wurde.

10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei der Hauptkörper-Ausbildungsschritt vor dem Zahnabschnitt-Ausbildungsschritt ausgeführt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 9, wobei das Spritzgießen des Hauptkörper-Ausbildungsschritts derart ausgeführt wird, daß bewirkt wird, daß die Verstärkungsfasern von einer in Radialrichtung inneren Seite zu einer in Radialrichtung äußeren Seite des Hauptkörperabschnitts (2; 12; 22; 32) verlaufen.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, wobei das erste Kunstharz und das zweite Kunstharz aus Polyamid, Polyacetal, gesättigtem Polyester, Polyether

oder Etherketon bestehen.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12, wobei die Verstärkungsfasern mindestens eine Art von Fasern, bestehend aus Metallfasern, Kohlefasern oder Glasfasern, umfassen.

5

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG.1

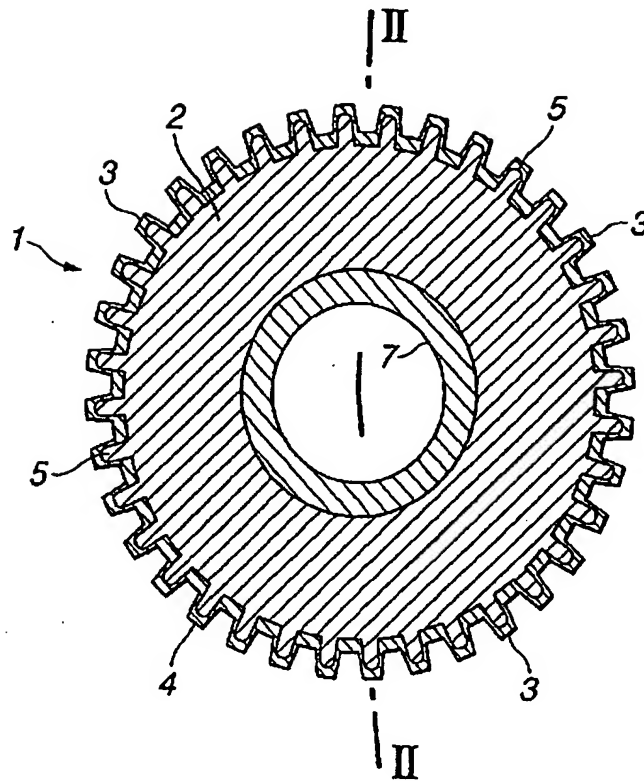


FIG.2

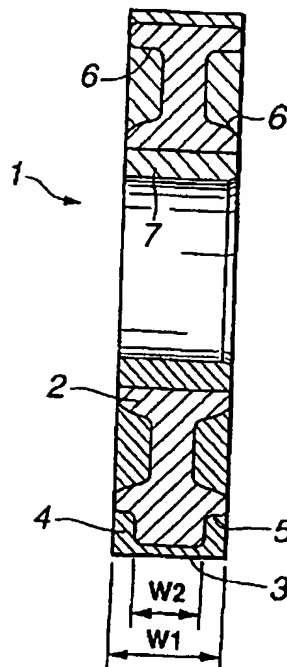


FIG.3

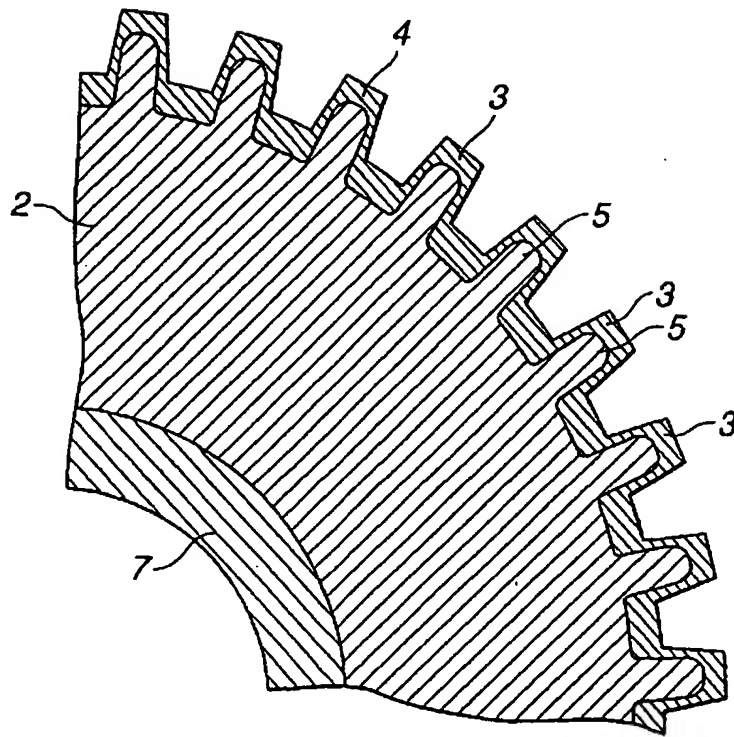


FIG.4

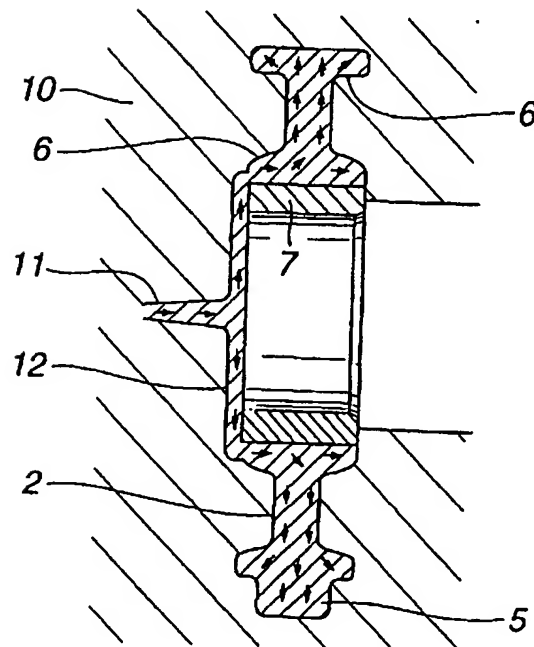


FIG.5

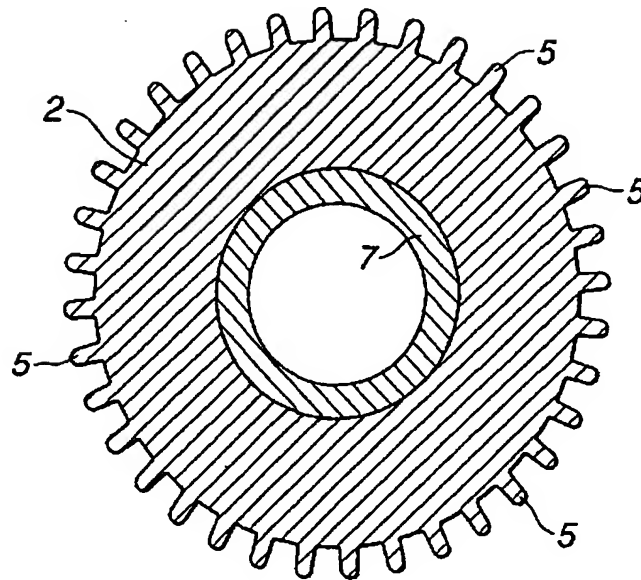


FIG.6

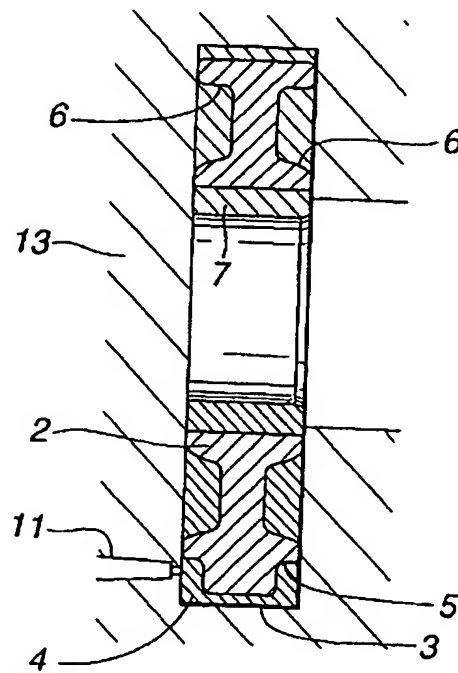


FIG.7

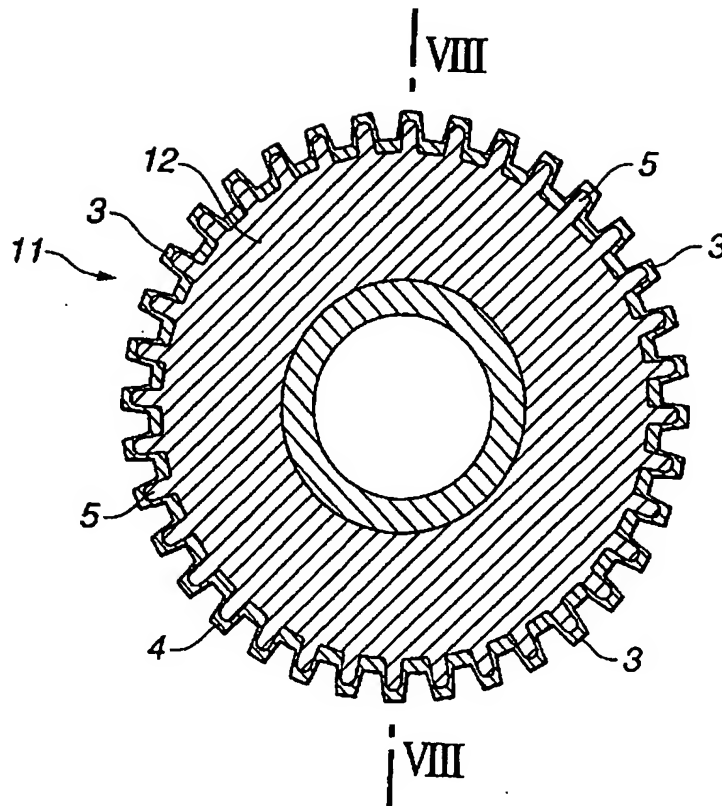


FIG.8

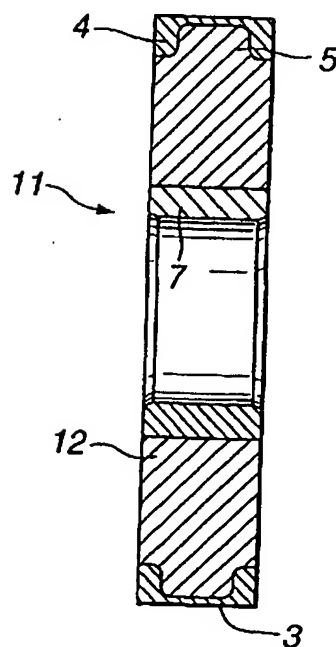


FIG.9

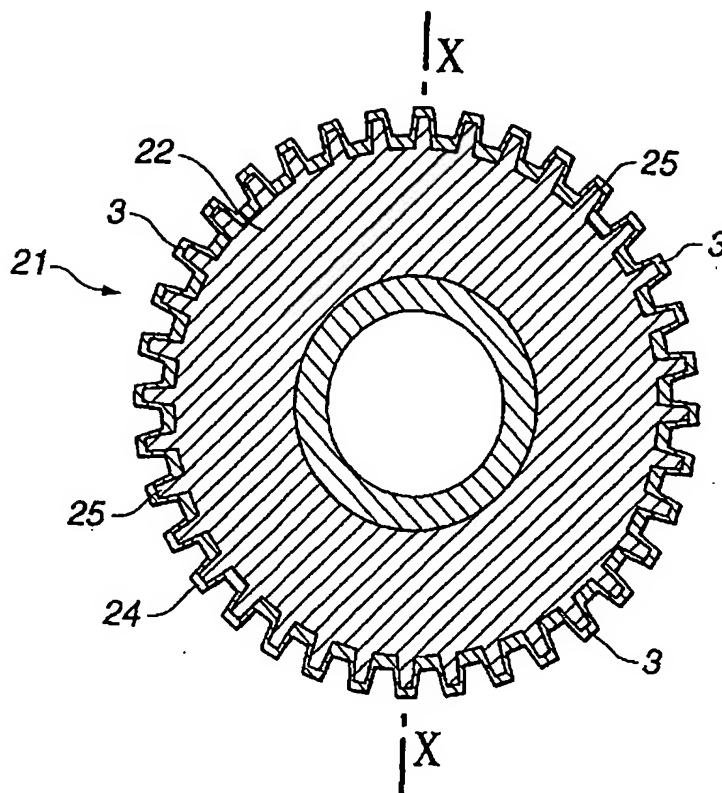


FIG.10

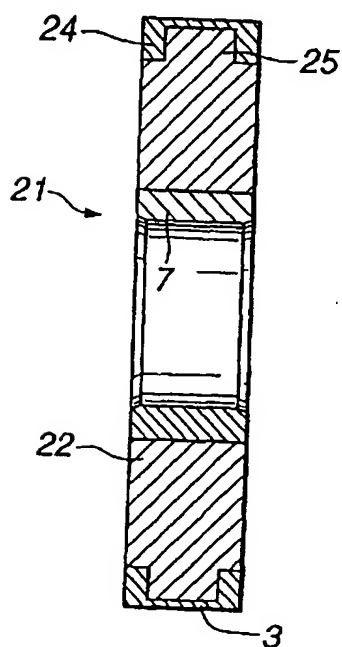


FIG.11

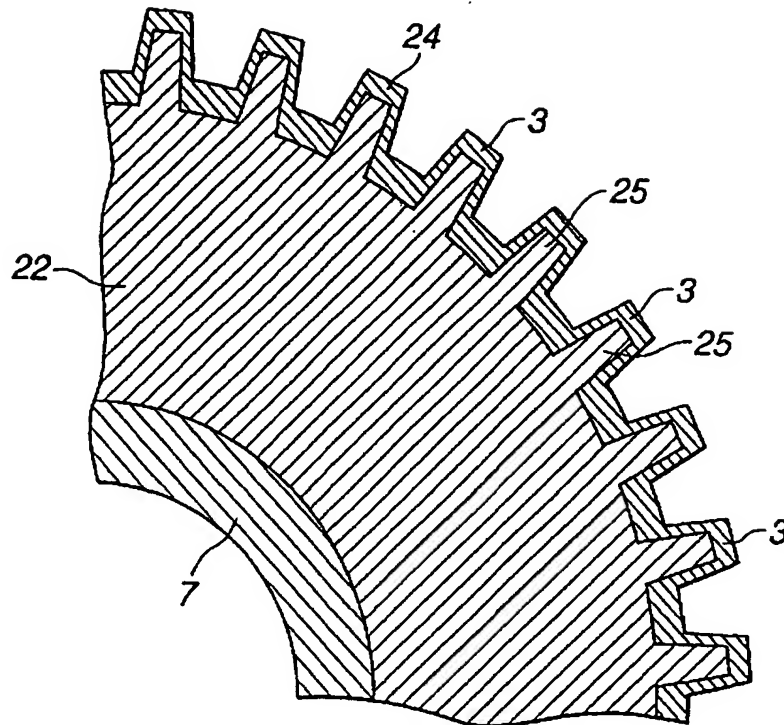


FIG.12

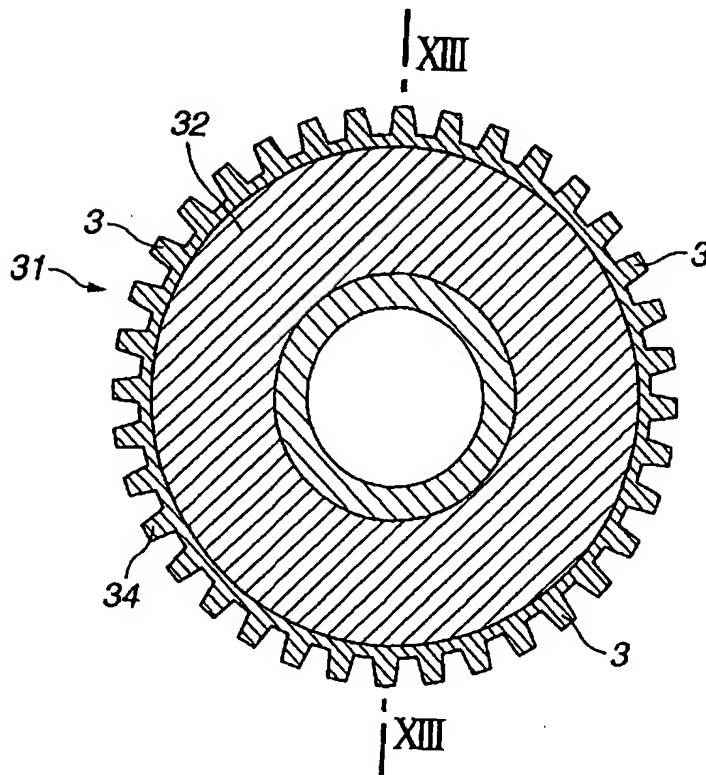


FIG.13

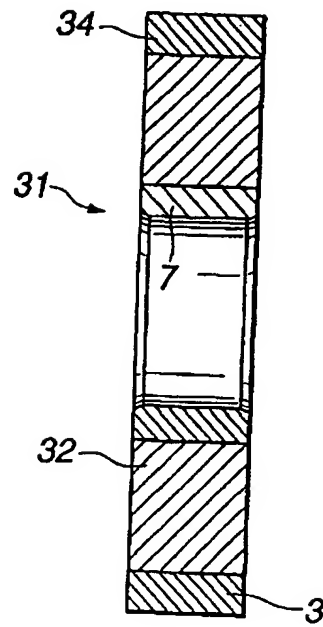


FIG.14

